verschiedenes Gepräge geben können, zeigen in schöner Weise osmotische Resistenzstudien an verschiedenen Arten der Gattung *Cladophora* (Biebl 1937). Die grünen Meeresalgen sind im allgemeinen durch eine hohe osmotische Resistenz, d. h. durch eine große Widerstandsfähigkeit gegen Aussüßung und gegen Versalzung, ausgezeichnet. In der Gezeitenzone weisen sie, ebenso wie die dort lebenden Rot- und Braunalgen, eine durchschnittliche Resistenzbreite von 0,1 bis 3,0fachem Seewasser und darüber auf (Biebl 1937, 1938), während Tiefenrotalgen nur eine Resistenzbreite von durchschnittlich 0,5- bis 1,5fachem Seewasser besitzen. Im Golf von Neapel finden sich nun sowohl in der Gezeitenzone wie auch in Tiefen bis zu 30 m Vertreter der Gattung *Cladophora.* Resistenzuntersuchungen in verschieden stark verdünntem, bzw. eingeengtem Seewasser ergaben wohl eine der gesamten Gattung *Cladophora* eigentümliche hohe Resistenz, doch ist sie bei den Oberflächenformen noch wesentlich höher als bei den Tiefenarten. Während die Oberflächenalgen in 0,1- (1 Teil Seewasser, 9 Teile dest. Wasser) bis über 3,0fachem Seewasser (auf 1/3 eingedampft) innerhalb 24 Stunden unbeschädigt bleiben, sterben die Tiefen-Cladophoren schon unter 0,1- bis 0,5- und über 1,7- bis 2,0fachen Seewasser ab (Tab. 1).

Tabelle 1.

Osmotisches Verhalten von Oberflächen- und Tiefen-Cladophoren des Neapeler Golfes (aus Biebl 1939).

Cladophora-Arte	Osmotische Resistenzbreite (von — bis Seewasser, 24 Stunden Einwirkung)	Standort im Golf von Neapel
Cl. Bertolinii	0,1—3,0	Oberfläche
Cl. hamosa	0,1—3,0	Oberfläche
Cl. laetevirens	0,1—2,8	Oberfläche
Cl. spinulosa	0,1—3,0	Oberfläche
Cl. prolifera	0,1—2,0	Tiefe
Cl. utriculosa	0,2—2,0	Tiefe
Cl. ramellosa	0,5—1,7	Tiefe

Ähnliche, den Standorterfordernissen entsprechende hohe Resistenzen gegen bestimmte dort vorherrschende chemische Stoffe sind wohl auch für die Plasmen der Pflanzen besonders verunreinigter Gewässer, für Bewohner von Schwefelquellen, von verschiedenen Salzböden, von durch kupfersalzhaltige Wässer überrieselten Standorten usw. zu erwarten.

Diesen „ökologischen Resistenzen“ möchte ich nun „nicht umweltbezogene konstitutionelle Resistenzen“ gegenüberstellen. Solche kommen zum Ausdruck in der Widerstandsfähigkeit des Protoplasmas gegen Stoffe oder Einflüsse, die in der Natur nie oder nur höchst selten in solcher Stärke vorkommen, daß eine besondere Resistenz gegen sie für das Leben der Pflanze von Bedeutung werden könnte.

Besonders geeignete Beispiele bieten hier die sogenannten „Spurenelemente“. Als solche werden bekanntlich, vor allem in der angewandt-botanischen Literatur, neben Chrom, Titan, Vanadium und anderen die Elemente Zink, Bor, Mangan und Kupfer bezeichnet, die in vielen Fällen als Minimumfaktoren für das Wachstum der Pflanzen als wesentlich erkannt wurden (Zusammenfassungen bei Pirschle 1938, Scharrer 1941). Ihr Fehlen führt mitunter zu ausgesprochenen Mangelerkrankungen, von denen die auf Bormangel beruhende Herz- und Trockenfäule der Rüben (Brandenburg 1931, 1939) zu den wichtigsten und meist studierten zählt. Auch Beziehungen des Bors zum Wasserhaushalt der Pflanze sind erwiesen (Boas 1937, Dorfmüller 1941, Biebl 1942). Die Mengen dieser Stoffe im Boden sind fast immer äußerst gering. Nur in seltenen Ausnahmefällen wird von Pflanzen eines Standortes auch eine „ökologische Resistenz“ gegen diese Elemente gefordert, wie gegen Zink auf Galmeiböden oder gegen Kupfer z. B. auf den Kupferböden in der Schwarzwand bei Hüttschlag (Salzburg), wo diese begrenzend auf die Wachstumsmöglichkeit der dort siedelnden Pflanzen wirkt und damit die Artenauswahl der Vegetationszusammensetzung bestimmt.

Es handelt sich also um Stoffe, die der Pflanze wohl nicht physiologisch vollkommen fremd sind, ihr aber fast immer nur in so minimalen Mengen zur Verfügung stehen, daß von einer

spezifischen Anpassung an überoptimale Mengen derselben nicht die Rede sein kann. Die trotzdem oft sehr auffallenden Unterschiede in der Resistenz gegen diese Stoffe erscheinen daher besonders geeignet, unabhängig von Umweltsbeziehungen, der Kennzeichnung verschiedener Plasmasorten zu dienen. Dadurch wird der vergleichenden Protoplasmatik ein neues, wertvolles Hilfsmittel geboten.

* * *

Die bisher durchgeführten Untersuchungen beziehen sich auf die Wirkung verschiedener Konzentrationen von Borsäure, Zinksulfat und Mangansulfat, gelöst in destilliertem Wasser.

Bor und Zink üben in manchen Fällen eine auffallend gegensätzliche Wirkung aus (Biebl 1946). So verläuft der Gradient der schädigenden Wirkung von $ZnSO_4$ und H_3BO_3 bei dem Laubmoos *Mnium rostratum*[1]) gegensinnig. Während in den 3%igen Zinksulfatlösungen die jüngeren Blättchen der Sproßspitze früher und stärker geschädigt werden als die alten der Sproßbasis, sind in 3%igen Borsäurelösungen nach zwei bis drei Tagen die jüngeren Blättchen noch lebend, während hier die Blättchen nahe der Basis tote Flecke aufweisen. Besonders auffallend ist das gegensätzliche Ansprechen gegenüber Zink und Bor in den Blattrandzellen dieses Mooses. Diese sind gegen Zinksulfat sehr empfindlich, gegen Borsäurelösungen hingegen sehr resistent. Auch die Mittelrippenzellen weisen häufig ein gleich gegensätzliches Verhalten auf. Wenn in 1—3%igen Zinksulfatlösung die Blattflächenzellen zum größten Teil noch leben, sind Blattrandzellen und Mittelrippenzellen bereits abgestorben. Umgekehrt sind sie in gleich konzentrierten Borsäurelösungen in Blättchen, deren Blattflächen schon getötet wurden, zumeist noch am Leben.

---

[1] Untersucht Anfang Mai 1945 mit Material aus den Wäldern der Umgebung Bayreuths im damaligen Außenlaboratorium des Pflanzenphysiologischen Instituts der Universität Wien. Im Spätsommer konnten diese Erscheinungen nicht mehr so augenfällig beobachtet werden. Auf Veränderungen des Resistenzverhaltens im Verlauf der jahreszeitlichen Entwicklung wird weiter unten zurückgekommen werden.

Das Resistenzverhalten gegenüber Borsäure, Zink- und Mangansulfat ist bei verschiedenen Laub- und Lebermoosen häufig recht verschieden und, zumindest innerhalb einer gewissen Entwicklungsperiode, auch konstant. Während manche Moose selbst in 3%igen Lösungen von H_3BO_3, $ZnSO_4$ und $MnSO_4$ innerhalb von 12 Tagen keine Schädigungen aufweisen (z. B. *Lepidozia reptans*, *Ptilidium ciliare* u. a.), gibt es auch solche, die wohl gegen Borsäurelösungen eine sehr hohe Resistenz besitzen und erst nach 12 Tagen in den 3%igen Lösungen kleine tote Stellen in den Blättchen zeigen, für Zinksulfat hingegen viel empfindlicher sind und schon am zweiten Tag in Verdünnungen bis zu 0,01% teilweise absterben und nach 12 Tagen sogar noch in 0,001% und 0,0001% tote Zellen aufweisen (so z. B. *Calypogeia Neesiana*). Die Resistenz gegen Mangansulfat erscheint dagegen bei den untersuchten Moosen ganz allgemein hoch (Tab. 2. Die Werte sind einer umfangreicheren, noch nicht veröffentlichten Untersuchung über Wirkungen von Bor, Zink und Mangan auf Mooszellen entnommen).

Tabelle 2.

Grenzen der Resistenz gegen H_3BO_3, $ZnSO_4$ und $MnSO_4$ einiger Laub- und Lebermoose nach 48stündiger Einwirkung der Lösungen.

l = lebend, — l = leicht geschädigt, + = teilweise tot. Bei längerer Einwirkung greifen die Schädigungen meist noch auf niederere Konzentrationen über, bzw. treten in den stärksten erst auf.

Versuchspflanzen (Blättchen)	Einwirkungsdauer zirka 48 Stunden; untersucht Anfang Mai 1945															
	H_3BO_3					$ZnSO_4$						$MnSO_4$				
	3%	1	0,1	0,01	0,001	3%	1	0,1	0,01	0,001	0,0001	3%	1	0,1	0,01	0,001
Mnium punctatum	— l	— l	l	l	l	+	+	l	l	l	l	l	l	l	l	l
Mnium rostratum	+	+	— l	l	l	+	+	+	+	l	l	l	l	l	l	l
Calypogeia Neesiana	l	l	l	l	l	+	+	+	+	l	l	l	l	l	l	l
Bazzania trilobata	+	+ l	— l	— l	l	— l	l	l	l	l	l	l	l	l	l	l
Alicularia scalaris	l	l	l	l	l	+	+	+	l	l	l	l	l	l	l	l
Plagiochila asplenioides	— l	— l		l	l	+	+	— l	l	l	l	l	l	l	l	l

Gleiche Resistenzversuche, an einer größeren Reihe von Gemüsepflanzen durchgeführt, ließen bei verschiedenen Kultursorten ein auffallend übereinstimmendes Verhalten erkennen. Besonders gute Beispiele bieten einerseits die *Futterrübe* und die *rote Rübe*, andererseits *Karfiol* und *Kohlrabi*. Die Partner der beiden Paare zeigen untereinander sehr ähnliche Resistenzschwellen für alle drei geprüften Substanzen, während die beiden Paare als solche auffallende Verschiedenheiten in ihrer Empfindlichkeit aufweisen (Tab. 3).

Tabelle 3.

Übereinstimmung der Resistenz gegen H_3BO_3, $ZnSO_4$ und $MnSO_4$ bei verwandten Pflanzensorten.

Versuchs-pflanzen (Stengel-epidermis)	Einwirkungsdauer 36—40 Stunden: untersucht Anfang August 1945														
	H_3BO_3					$ZnSO_4$					$MnSO_4$				
	3%	1	0,1	0,01	0,001	3%	1	0,1	0,01	0,001	3%	1	0,1	0,01	0,001
Beta vulgaris:															
Futterrübe	+	+	l	l	l	+	+	+	l	l	l	l	l	l	l
Rote Rübe	+	+	l	l	l	+	+	+	l	l	l	l	l	l	l
Brassica oleracea:															
Kohlrabi	+	+	l	l	l	+	+	+	+	l	+	+	+	+	l
Karfiol	+	+	l	l	l	+	+	+	+	l	+	+	+	+	l

Besonders auffallend beim Vergleich des Resistenzverhaltens der Gemüsepflanzen und desjenigen der Laub- und Lebermoose ist die zumeist viel höhere Empfindlichkeit der Blütenpflanzen gegenüber dem Mangansalz (Tab. 4). Während sich $MnSO_4$ für sämtliche untersuchte Moose ziemlich gleichmäßig unschädlich erwies, zeigten die Plasmen der Gemüsepflanzen diesem gegenüber sehr große und charakteristische Resistenzunterschiede. Bemerkenswert z. B. die bis zu 3% $MnSO_4$ reichende Resistenz von *Futterrübe, roter Rübe* und *Kartoffel* gegenüber der großen Manganempfindlichkeit von *Kohlrabi, Karfiol, Rettich* oder *Bohne*, die schon durch eine 0,01%ige $MnSO_4$-Lösung in der Versuchszeit von 36—40 Stunden tödlich geschädigt werden (vgl. auch Tab. 3).

Tabelle 4.

Resistenzverhalten verschiedener Gemüsepflanzen gegenüber H_3BO_3, $ZnSO_4$ und $MnSO_4$.

Versuchspflanzen (Stengelepidermis)	Einwirkungsdauer 36—40 Stunden ; untersucht Anfang August 1945															
	H_3BO_3					$ZnSO_4$						$MnSO_4$				
	3%	1	0,1	0,01	0,001	3%	1	0,1	0,01	0,001	0,0001	3%	1	0,1	0,01	0,001
Rettich	+	1	1	1	1	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	1
Salat	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+		+	+	+	1	1
Erbse	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+	1	+	+	1	1	1
Bohne	+	+	1	1	1	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	1
Kartoffel	+	+	1	1	1	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	1
Sellerie	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+	1	+	+	1	1	1
Karotte	+	+	1	1	1	+	+	+	+	1	1	+	+	+	1	1
Gurke	+	+	1	1	1	+	+	+	+	1	1	+	+	+	1	1

Bei Einbeziehung weiterer ausgewählter Substanzen würden sich vielleicht ähnlich bunte, für die einzelnen Plasmen charakteristische „Resistenzreihen" ergeben, wie wir sie für die Plasmapermeabilität verschiedener Stoffe als „spezifische Permeabilitätsreihen" kennengelernt haben (Höfler und Stiegler 1930, Höfler 1934b, Hofmeister 1935). Ebenso wie die Permeabilitätseigenschaften nach zahlreichen Erfahrungen von Plasma zu Plasma wechseln, ebenso sind auch — unabhängig von ökologischen Erfordernissen des Standortes — diese chemischen Resistenzeigenschaften für die einzelnen plasmatischen Objekte verschieden und für den Einzelfall charakteristisch.

Die Analogie zu den „spezifischen Permeabilitätsreihen" erstreckt sich aber, zumindest in einigen Fällen, auch auf „deren Wandel mit dem Entwicklungszustand und Veränderlichkeit unter dem Einfluß von Außenfaktoren" (Höfler 1937, Hofmeister 1938).

Zu diesem Punkt liegen bisher allerdings erst Beobachtungen an drei verschiedenen Lebermoosen vor. Diese drei Moose wurden einerseits zusammen mit der übrigen großen Moosreihe Anfang Mai untersucht, dann im Freien im Schatten eines

Gebüsches in Glasschalen weiterkultiviert und in noch sehr frischem Zustand (nur etwas etioliert) fast drei Monate später neuerlich auf ihr Resistenzverhalten geprüft. Bei allen dreien (*Calypogeia Neesiana, Alicularia scalaris, Lepidozia reptans*) zeigte sich ein Ansteigen der Empfindlichkeit gegen die Borsäure und ein Absinken der schädigenden Wirkung des Zinks.

Alicularia scalaris, die Anfang Mai besonders zink- und Ende Juli besonders borempfindlich war, wurde als einziges Moos auch noch zu einem dazwischenliegenden Zeitpunkt (Ende Mai) untersucht, wobei anscheinend gerade der Zustand getroffen wurde, bei dem sich die Resistenzen gegenüber Bor und Zink die Waage hielten. Beide Stoffe übten innerhalb von vier Tagen in $3^0/_0$iger Lösung keinerlei schädigende Wirkung aus.

Die Umstimmung der Bor-Zink-Resistenz konnte für *Calypogeia Neesiana* im Jahre 1946 bestätigt werden. Bemerkenswert dabei ist, daß es sich bei den Untersuchungen in diesem Jahr nicht um frisches Versuchsmaterial handelte, sondern um Moose ganz anderer Herkunft, die schon $1^1/_2$ Jahre lang ohne besondere Pflege an einem nordseitigen Fenster des Pflanzenphysiologischen Instituts der Universität Wien gehalten wurden. Auch diese zeigten im Frühjahr (12. März) hohe Resistenz gegen Borsäure und große Empfindlichkeit gegen Zinksulfat und im Spätsommer (17. September) umgekehrt große Borempfindlichkeit bei hoher Zinkresistenz. Nach zweitägiger Einwirkung $3^0/_0$iger Lösungen waren im Frühjahr in der Borsäure sämtliche eingelegte Sprosse lebend, Ende des Sommers hingegen fast durchwegs abgestorben.

Im Zinksulfat jedoch waren im März die Sprosse fast zur Gänze getötet, im September dagegen durchaus lebend. Somit erscheint zumindest für dieses Lebermoos der Austausch der Bor-Zink-Resistenz in einem gewissen gesetzmäßigen Zusammenhang mit seinem Entwicklungszustand im Verlauf des Jahres feststehend (Tab. 5).

Tabelle 5.

Veränderlichkeit der Bor- und Zinkresistenz dreier Lebermoose im Laufe des Jahres.

Versuchsmoos (Blättchen)	Tage nach dem Ein-legen	3 % H_3BO_3					3 % $Zn\,SO_4$				
		Versuchsbeginn					Versuchsbeginn				
		2.5. 1945	24.5. 1945	25.7. 1945	12.3. 1946	7.9. 1946	2.5. 1945	24.5. 1945	25.7. 1945	12.3. 1946	7.9. 1946
Calypogeia Neesiana	1	1		1	1		+		1	±	
	2	1		+	1	+	+		-1	±	1
	3	1		+		+	+		±		1
	4	1		+	—1	+	+		+	+	
	5	1		+		+	+		+		
	7	1		+	±	+	+		+	+	
Alicularia scalaris	1	1	1				1	1			
	2	1	1	+			+	1	1		
	3	1	1	+			+	1	1		
	4	1	1	+			+	1	1		
	5	1		+			+		—1		
	7	1		+			+				
Lepidozia reptans	1	1		1			1		1		
	2	1		+			1		1		
	3	1		+			1		1		
	5	1		+			1		1		
	7	1		+			1		1		

Diesen „resistenzveränderlichen" Moosen lassen sich nun schon nach den jetzigen Erfahrungen „resistenzkonstante" Arten gegenüberstellen, bei denen die Empfindlichkeit gegenüber Zink und Bor im Laufe der jahreszeitlichen Entwicklung keine oder keine eindeutigen Schwankungen mitmacht. Als reinstes Beispiel wurde bisher *Trichocolea tomentella* festgestellt. Dieses zarte Lebermoos wurde von verschiedenen Standorten im Juli 1945, im März 1946 und im September 1946 auf seine Resistenzeigenschaften gegenüber Bor und Zink untersucht. Jedesmal trat in 3%iger H_3BO_3-Lösung schon nach vierundzwanzigstündiger Einwirkung eine fast 100%ige tödliche Schädigung ein, während benachbarte Stämmchen selbst nach

drei- und fünftägigem Aufenthalt in einer 3%igen $ZnSO_4$-Lösung noch unbeschädigt blieben (Tab. 6).

Tabelle 6.

Konstanz der Bor- und Zinkresistenz bei *Trichocolea tomentella* im Laufe des Jahres.

Versuchsmoos	Tage nach dem Einlegen	3 % H_3BO_3 Versuchsbeginn					3 % $ZnSO_4$ Versuchsbeginn				
		25.7. 1945	27.7. 1945	16.3. 1946	19.3. 1946	7.9. 1946	25.7. 1945	27.7. 1945	16.3. 1946	19.3. 1946	7.9. 1946
Trichocolea tomentella	1	+	±				1	1			
	2	+				+	1				1
	3	+	+	+	+		1	1	1	1	
		+	+				1	—1			

* * *

Die bisher vorliegenden Beobachtungen über das Resistenzverhalten der Plasmen verschiedener Moose und Blütenpflanzen gegen Zink, Bor und Mangan zeigten große und kennzeichnende Unterschiede. Die Ergebnisse lassen erwarten, daß bei einer Auswahl einer größeren Anzahl von geeigneten, nicht unmittelbar zur Ökologie der Versuchspflanzen in Beziehung stehenden Substanzen solche Resistenzversuche zur Festlegung charakteristischer konstitutioneller chemischer Resistenzeigenschaften führen werden. Sofern die Versuchspflanzen ähnlichen Standorten entstammen und zur gleichen Jahreszeit untersucht werden, kann schon eine einmalige vergleichende Versuchsreihe wertvolle Aufschlüsse über Ähnlichkeiten oder Verschiedenheiten ihrer Plasmen geben (vgl. Tab. 2, 3, 4). Will man jedoch die resistenzanalytische Untersuchung des Plasmas weitertreiben, so ist für jedes einzelne Objekt zu prüfen, ob sein Plasma gegenüber dem einwirkenden Stoff resistenzkonstant oder resistenzveränderlich ist. Im zweiten Fall wäre schließlich noch zu untersuchen, ob die Veränderlichkeit der Resistenz durch Außenfaktoren beeinflußt werden kann oder ob es sich, wie anscheinend bei unseren drei angeführten resistenzveränderlichen Lebermoosen (Tab. 6), um eine innere, mit dem Entwicklungs-

verlauf in Übereinstimmung zu bringende Rhythmik der Plasmenempfindlichkeit handelt.

Auch „ökologische Resistenzen“ können veränderlich sein. Während es sich hier aber um eine Art „Anpassung“ an die betreffenden einwirkenden Faktoren handelt, also um eine Abhärtung oder eine Verweichlichung den physikalischen oder chemischen Umweltsbedingungen gegenüber, so wären durch Außenfaktoren beeinflußte Veränderungen der „nicht umweltbezogenen konstitutionellen Resistenzen“ nur indirekt als eine Folge dieser Umweltsbedingungen anzusehen. Diese bewirken eine Änderung des gesamten Plasmazustandes, die dann auch in einer veränderten Empfindlichkeit verschiedenen chemischen Substanzen gegenüber ihren Ausdruck findet.

Wir kommen zu dem Ergebnis: Verschiedene pflanzliche Plasmen besitzen — ganz unabhängig von den vom Standort geforderten ökologischen Resistenzeigenschaften — kennzeichnende, konstitutionell festgelegte chemische Resistenzeigenschaften, die, ähnlich wie die Permeabilitätseigenschaften des Plasmas, eine gute Charakteristik verschiedener Plasmasorten erlauben. Die durch innere oder äußere Faktoren bedingten Änderungen des Plasmazustandes können, ähnlich wie dies auch für die Permeabilitätseigenschaften bekannt ist, bei resistenzveränderlichen Plasmen zu Änderungen bestimmter chemischer Resistenzen führen. Diese sind somit als empfindliche Anzeiger des jeweiligen Plasmazustandes anzusehen.

Zusammenfassung:

1. Es wird unterschieden zwischen „ökologischen Resistenzen“ (Widerstandsfähigkeit gegen extreme Standortfaktoren) und „nicht umweltbezogenen konstitutionellen Resistenzen“ (Widerstandsfähigkeit gegen Einflüsse, die in der Natur nie oder nur in so geringer Stärke auf die Pflanze einwirken, daß von einer spezifischen Anpassung an überoptimale Mengen derselben keine Rede sein kann).
2. Zur Bestimmung „nicht umweltbezogener konstitutioneller Resistenzen“ erweisen sich die sogenannten Spurenelemente

als besonders geeignet. Geprüft wurden in dieser Arbeit Bor (als Borsäure, H_3BO_3), Zink (als $ZnSO_4$) und Mangan (als $MnSO_4$).

3. Bor und Zink üben häufig ausgesprochen gegensätzliche Wirkung auf das Protoplasma ein und desselben Objektes aus.
4. Das Plasma der Laub- und Lebermoose weist einheitlich eine hohe Manganresistenz auf, während die Plasmen der untersuchten Blütenpflanzen gerade gegenüber dem Mangan große und charakteristische Verschiedenheiten der Empfindlichkeit besitzen.
5. Gegen Bor und Zink sind sowohl bei den Moosen wie auch bei den Blütenpflanzen die Plasmen verschiedener Arten recht verschieden empfindlich.
6. Man darf erwarten, daß derartige Resistenzversuche mit noch anderen geeigneten Substanzen (Kupfer-, Chrom-, Titan-, Vanadiumverbindungen usw., möglichst einheitlich als Sulfate) durchgeführt, zur Aufstellung charakteristischer konstitutioneller chemischer Resistenzeigenschaften führen werden, die ein wertvolles Hilfsmittel zur Charakterisierung verschiedener Plasmasorten bieten.
7. Vergleichende Untersuchungen müssen zur gleichen Jahreszeit und mit Pflanzen, die unter ähnlichen Außenbedingungen standen, durchgeführt werden. Die Versuche mit Moosen haben nämlich gezeigt, daß zwischen „resistenzveränderlichen" (*Calypogeia Neesiana, Alicularia scalaris, Lepidozia reptans*) und „resistenzkonstanten" Plasmaarten (*Trichocolea tomentella*) zu unterscheiden ist.
8. Während die Veränderlichkeit der „ökologischen Resistenzen" in erster Linie als eine Abhärtung oder eine Verweichlichung den einwirkenden physikalischen oder chemischen Umwelteinflüssen gegenüber anzusehen ist, sind die Veränderungen der „nicht umweltbezogenen konstitutionellen Resistenzen" mittelbare Anzeiger für eine durch äußere oder innere Faktoren ausgelöste Änderung des gesamten Plasmazustandes.
9. Auf Analogien zwischen den „charakteristischen Resistenzeigenschaften" und den „spezifischen Permeabilitätsreihen" wird hingewiesen.

Pflanzenphysiologisches Institut
der Universität Wien.

Literatur.

Biebl, R., 1937, Ökologische und zellphysiologische Studien an Rotalgen der englischen Südküste. Beih. z. Bot. Zentralbl. **57**, Abt. A, 381.

— 1938, Trockenresistenz und osmotische Empfindlichkeit der Meeresalgen verschieden tiefer Standorte. Jahrb. f. wiss. Bot. **86**, 350.

— 1939, Protoplasmatische Ökologie der Meeresalgen. Ber. d. D. Bot. Ges. **57** (78).

— 1942, Borwirkungen auf *Pisum sativum*, Jahrb. f. wiss. Bot. **90**, 731.

— 1947, Über die gegensätzliche Wirkung der Spurenelemente Zink und Bor auf die Blattzellen von *Mnium rostratum*. Österr. Bot. Zeitschr. **94**, 61.

Boas, F., 1937, Dynamische Botanik, Lehmanns Verlag, München.

Brandenburg, E., 1931, Die Herz- und Trockenfäule der Rüben als Bormangelerscheinung. Phytopathol. Zeitschr. **3**, 499.

— 1939, Über die Grundlagen der Boranwendung in der Landwirtschaft. Phytopathol. Zeitschr. **12**, 1.

Dorfmüller, W., 1941, Über den Einfluß des Bors auf den Wasserhaushalt der Leguminosen. Planta **32**, 51.

Höfler, K., 1932, Vergleichende Protoplasmatik. Ber. d. D. Bot. Ges. **50**, 55.

— 1934, a) Neue Ergebnisse der Permeabilitätsforschung. Ber. d. D. Bot. Ges. **52**, 355.

— 1934, b) Permeabilitätsstudien an Stengelzellen von *Majanthemum bifolium* (Zur Kenntnis der Spezifischen Permeabilitätsreihen I). Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 1. Abt. **143**, 213.

— 1937, Spezifische Permeabilitätsreihen verschiedener Zellsorten derselben Pflanze. Ber. d. D. Bot. Ges. **55** (133).

Höfler, K. und Stiegler, A., 1930, Permeabilitätsverteilung in verschiedenen Geweben der Pflanze. Protoplasma **9**, 469.

Hofmeister, L., 1935, Vergleichende Untersuchungen über spezifische Permeabilitätsreihen. Bibliotheca Botanica **133**, 1.

— 1938, Verschiedene Permeabilitätsreihen bei einer und derselben Zellsorte von *Ranunculus repens*. Jahrb. f. wiss. Bot. **86**, 401.

Pirschle, K., 1938, Die Bedeutung der Spurenelemente für Ernährung, Wachstum und Stoffwechsel der Pflanzen. Ergebnisse der Biologie **15**.

Scharrer, K., 1941, Biochemie der Spurenelemente. Paul Parey, Berlin.

Weber, Fr., 1929, Protoplasmatische Pflanzenanatomie. Protoplasma **8**, 291.